

生体胸管の X 線学的考察

—リンパ管造影法を利用して—

金沢大学医学部放射線医学教室（主任：高島 力教授）

宮 谷 博 久

（昭和54年1月6日受付）

なお本論文の要旨は、第67回日本医学放射線学会中部地方会にて発表した。

Kinmonth 法¹⁾²⁾によって報告された直接リンパ管造影法は、肉眼解剖学的研究にたよらざるを得なかったリンパ系の研究を生体で、その動態的、形態的な観察下での研究へと発展させた。従って胸管も同様にその生体で生理的な流れによって観察可能となった。

胸管は下肢、腹部等のリンパ系を統合し静脈系に導びく人体で最大、最長のリンパ本幹である。発生学的観点から論ずると、下等脊椎動物になって始めてリンパ洞の形成がみられ、進化に伴い脊椎下リンパ洞が2本の胸管となる。爬虫類、鳥類では通常左右2本の胸管がみられ哺乳類以上においては1本の胸管となり、人体では右嚔弓動脈由来の胸大動脈の消失に伴って右側胸管は消失し、左側胸管だけが残存する様式が一般的な形態である^{3)~5)}。しかしながら右側胸管の遺残様式によっては、しばしば破格 (Variation) として認められる。また乳び槽は脊椎下リンパ洞の尾方遺残と考えられており、その遺残部位は乳び槽の解剖学的位置関係を支配する³⁾。

以上の様に胸管は乳び槽を起始部とし左内頸静脈および左鎖骨下静脈の合する静脈角に開口し、その走行中には縦隔リンパ節や鎖骨上窩リンパ節とも密接な関係を持っている。従って縦隔内各種疾患なканずく悪性リンパ腫症や癌のリンパ節転移の症例において胸管の状態を知することは臨床上重要である。しかしながら個体差がかなり認められる管であるため生体内で順行性に造影することによって、それらの関係や破格を熟知しておくことは臨床上、必要である。以上、縦隔リンパ系の病的状態を理解するための基本である正常胸管の形態の認識は臨床家にとって重要である。

そこで本研究は Kinmonth 法のリンパ管造影法を用い第1に胸管の形態的観察として、胸管の全体像、乳び槽、segmental plexus formation、終末部について、また縦隔リンパ節、鎖骨上窩リンパ節の描出について、それぞれ X 線学的に検討した。第2に破格を持たない正常型胸管の生体内における走行状態を性別、年令別、大動脈延長の程度別、胸廓巾の大小別の4つの観点から X 線解剖学的に観察する目的で胸管と胸椎および大動脈との距離を計測し統計処理を加えることによって分析した。

研 究 方 法

I. リンパ管造影の手法

本研究に使用したリンパ管造影方法は、Kinmonth 法に準じて行った。患者を背臥位にし両側とも母趾と第2趾の趾間皮下に色素剤 (Patent blue V 液あるいは 0.5% Evans blue 液) を約 2ml 注射する。約 15 分後、足背、第1あるいは第2中趾骨上の皮下に局所麻酔を行い縦または横切開し色素に染ったリンパ管を見つける。周辺の脂肪や結合織を充分剥離しリンパ管造影用 27G 翼状針をリンパ管内に穿刺し固定する。翼状針を造影剤注入器にセットし油性造影剤、Lipiodol ultrafluid の注入を開始する。この油性造影剤はヨード化ケン油脂肪酸エチルエステル、ヨード含量 38W/W% である。注入器は電動式自動注入器を用い 2kg/cm² の圧力で毎分約 0.1 ml の速度で両側 10 ~ 14 ml の造影剤を注入した。撮影は造影剤注入終了直後および 24 時間後に施行され、それぞれ胸部正側、腹部正面と両斜位、骨盤正面 X-P を撮影した。

The radiologic study of thoracic duct in the human on lymphograms. Hirohisa Miyatani, Department of Radiology, School of Medicine, Kanazawa University (Director ; Prof. T. Takashima M. D.)

直後像では主にリンパ管像が得られ、24 時間像では主にリンパ節像を得ることができる。撮影に使用した X 線発生装置は東芝製 KXO-15、管球は東芝製 DPX-913、増感紙は極光 LT-2 を使用し、FFD 150cm、胸部正面 X-P は管電流 200mA、管電圧 95Kvp、6/120inp で撮影し、胸部側面 X-P は管電流 100mA、管電圧 95Kvp、8/120inp で撮影した。

II. 対象

1. 胸管の形態に関する観察

昭和 42 年 4 月から昭和 53 年 3 月までの期間に金沢大学医学部放射線科で施行された Kinmonth 法リンパ管造影 396 例のうちリンパ管造影上異常がみられず、かつリンパ管造影で得られた胸部正側 X-P 上、胸管の走行が横隔膜の高さから静脈流入部まで確認可能な 120 例を研究対象とした。男 53 例、女 67 例である。年令分布は表 1 に示した。

2. リンパ節描出に関する観察

対象は 1 の胸管の形態に関する観察で用いた対象と同じである。

3. 胸管の走行位置に関する観察

上記した 1 の胸管の形態に関する観察で用いた対象のうち胸管に破格を有する症例 24 例を除外した 96 例を対象とした。

III. 観察項目、統計的処理について

1. 胸管の形態に関する観察項目

- 1) 胸管の全体像の形態
- 2) 乳び槽の位置
- 3) Segmental plexus formation
- 4) 胸管終末部の形状

2. リンパ節描出に関する観察項目

- 1) 縦隔リンパ節描出について
- 2) 鎖骨上窩リンパ節描出について

3. 胸管の走行位置に関する観察項目

胸管の走行位置を調べるために胸椎を基準として正

面像および側面像で図 1-a、図 2-c の如く計測し得られた結果については性別、年令別、大動脈延長の程度別、胸廓巾の大小別の観察項目別に検討した。

また大動脈の延長の進行によって胸部大動脈と胸管の位置関係がどの様に変化するかを知る目的で胸部大動脈を基準とした胸管の走行を正面像および側面像で図 1-b、図 2-d の如く計測し、大動脈延長の程度に分けて比較検討した。

1) 性別 男性、女性

2) 年令別

39 才以下、40 才から 59 才まで、60 才以上の 3 段階に分け検討した。

3) 大動脈延長の程度別

通常、大動脈の延長を客観的に評価する基準はないために、本研究では次の様にしてその評価をした。胸部正面 X-P において個々の胸椎左縁から胸部大動脈左縁までの距離を計測し、その平均値と標準偏差を加えた数値が 2.7cm 未満の症例を mild, 2.7cm から 3.5cm 未満の症例を moderate, 3.5cm 以上の症例を severe と分類した。すなわち椎体から胸部大動脈までの距離、および大動脈の蛇行の 2 つの因子で大動脈延長の程度を

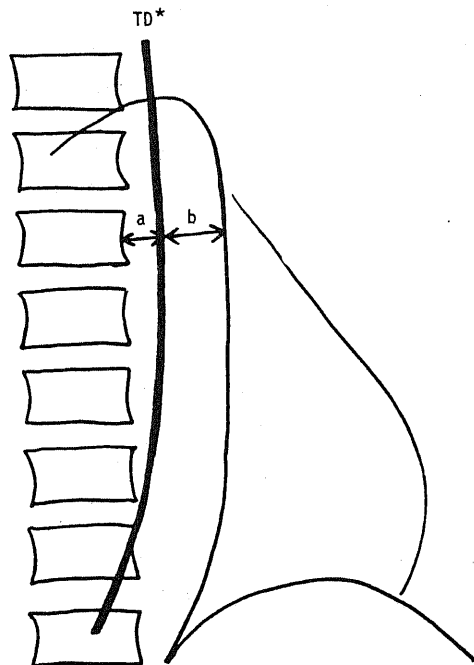


Fig. 1. The measurement section on A-P view.

*TD : thoracic duct

Table 1 : Sex and age of the cases.

Age	Sex	Male	Female
< 19		4	2
20 - 29		6	6
30 - 39		6	7
40 - 49		5	7
50 - 59		18	20
60 - 69		8	14
70 <		6	11
Total		53	67

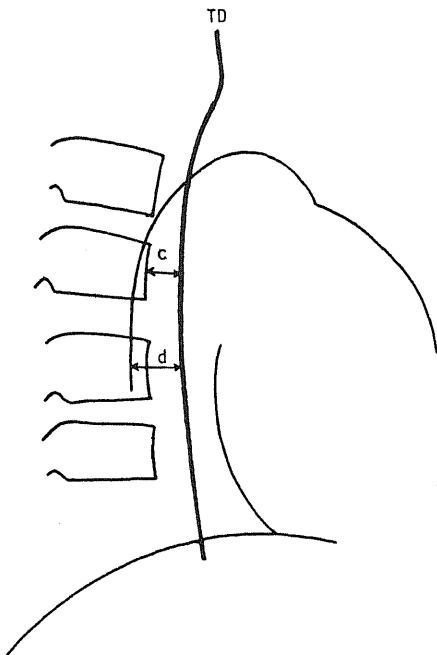


Fig. 2. The measurement section on lateral view.

Table 2 : Sex and degree of thoracic width.

	Sex Thoracic width	Male	Female	
A - P view	Narrow	6	44	50
	Wide	35	11	46
Lateral view	Narrow	7	41	48
	Wide	34	14	48

Table 3 : Age and degree of aortic elongation.

Aortic sclerosis	Age	< 39	40 - 59	60 <	
Mild		21	4	1	26
Moderate		8	20	12	40
Severe		1	11	18	30
		30	35	31	96

評価した。なお 2.7cm, 3.5cm という mild, moderate, severe とそれぞれの群を区分した数値は絶対的な基準ではなく統計的に比較検討しやすく症例が片寄らない様に設定した数値である。

4) 胸廓横径および前後径の大小別

胸部正面 X-P で第 8 胸椎中央の高さで胸廓の横径を計測し、平均値 27.4cm より大きい症例を wide, 小さい症例を narrow とし、正面像における胸管と胸椎との関係がそれによってどの様に変化するかを検討するのに使用した。また胸部側面 X-P では第 8 胸椎中央の高さでその前縁から最短の胸骨後面までの距離を計測し、その平均値 12.5cm より大きい症例を wide, 小さい症例を narrow とし側面像における胸管と胸椎との関係がそれによってどの様に変化するかを検討するのに使用した。

表 2, 表 3 に観察項目別の症例数を示し, 性別と胸廓巾の大小別, 年齢別と大動脈延長の程度別との相関関係について記載した。

実際の計測にはノギスを用い 1/20mm の精度で測定し 1/10mm の位まで記載した。また胸管の走行経過中に plexus を形成している部位では, 主幹を有している plexus は主幹を計測の対象とし, 主幹を有さない plexus は計測の対象から除外した。

4. 統計的処理方法

$$\text{平均値} \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\text{分散} \quad S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$\text{標準偏差} \quad S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{標準誤差} \quad S\bar{x} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$$\text{標準誤差率} \quad \frac{S}{\bar{x}\sqrt{S}} \times 100 (\%)$$

$$\text{平均値の比較} \quad t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{S\bar{x}^2 + S\bar{y}^2}}$$

$t < 2.0$ 有意差なし

$t > 2.0$ 有意の差 (危険率 5%)

$t > 2.6$ 甚だ有意の差 (危険率 1%)

おのおの観察項目で分類した群について, 個々の胸椎の高さで平均値を算出し有意差判定を行なった。

結 果

I. 胸管の形態に関する観察結果

1. 胸管の全体像の形態 (図 3, 表 4)

破格を持たない胸管は正面像(写真1)においては正中線上に位置する乳び槽から単一管として始まり大動脈裂孔を通り、さらに上行するに従って徐々に左方に位置を変え大動脈弓の高さで僅かに右方に偏じ、第2胸椎の高さまで達すると急峻に左方に偏位し左静脈角に入る。側面像では乳び槽から単一管として始まった胸管は椎体の前方数mmあるいは椎体前方部と重なる様にして上行し、第4胸椎の高さで大動脈と交叉するためにやや後方に位置を変え、それより上方では急に前方へ偏位を示し左静脈角へ入る。このような破格を持たない形状を呈した症例は120例中96例(80.0%)に認められ正常型(type I)とした。なお96例中15例には胸管走行中 plexus formation(後述)を有した。破格を持った胸管は24例(20.0%)にみられ、これをその走行形態から5つに分類した。右側型(type II)(写真2)は単一胸管であるが右側静脈系に開口する型で1例(0.8%)にしかみられなかった。完全重複型(type III)(写真3)は左右両側胸管とも残存する型であり1例(0.8%)に認めた。不完全重複型のうちY型の形状を示し、しかも左右両側の静脈系に流入する左右Y型(type IV)(写真4)は12例(10.0%)に、左右胸管とも左側の静

脈に流入する左Y型(type V)(写真5)は6例(5.0%)に認められた。逆Y型(type VI)(写真6)は4例(3.3%)であった。

小括：胸管の走行を形態別に6分類した。単一胸管で左側静脈系に流入する正常型(type I)は96例(80.0%)、破格は24例(20.0%)にみられ、それは右側型(type II)1例、完全重複型(type III)1例、左右Y型(type IV)12例、左Y型(type V)6例、逆Y型(type VI)4例であった。

2. 乳び槽の位置(表5)

対象120例のうち、乳び槽をX-P上確認し得た症例は68例(56.7%)であった。68例中48例(70.6%)は第1腰椎上縁から第2腰椎下縁までに位置し、第12胸椎の高さには18例(26.5%)、第11胸椎では2例(2.9%)であった。第2腰椎下縁より下方に位置した症例は認められなかった。

小括：乳び槽は第1腰椎から第2腰椎までの高さに位置する頻度が高い。また第2腰椎下縁より下方に位置するものはみられなかった。

3. Segmental plexus formation(図4, 表6)

胸管はその走行中に plexus を形成することがしばしば認められ、その形状として主幹を有する型と有さない型に分類できる。対象120例中31例(25.8%)に plexus の形成を認めた。そのうち7例は2ヵ所に存在し、計38部位に plexus を認めた。主幹を有する形状を示した plexus は21部位、主幹を有さない plexus は17部位と若干主幹を持つ plexus が多くみられた。また plexus 形成をみた31例中15例は重複胸管であった。重複胸管症例23例中15例(65.2%)、単一胸管症例97例中16例(16.5%)に plexus がみられた。一方、破格を有する胸管では24例中16例(66.7%)にみられ、破格胸管に高頻度にもみられたことになる。plexus の位置が解剖学的に胸管の走行中どの高

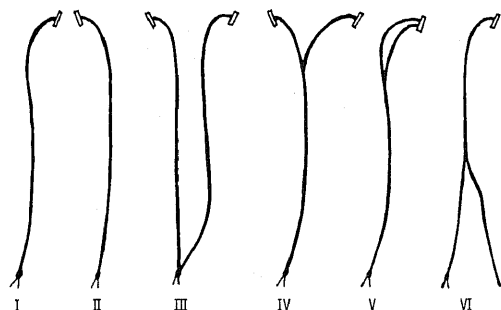


Fig. 3. Type of variation of thoracic duct.

Table 4 : Classification of the patterns of TD visualized by lymphography.

TD pattern	No. of cases	Frequency
A single TD emptying into left sided vein (I)	96	80.0 %
A single TD emptying into right sided vein (II)	1	0.8 %
Duplication TD		
a. complete (III)	1	0.8 %
b. incomplete		
1. Y shaped TD		
either TD emptying into right sided vein (IV)	12	10.0 %
both TD emptying into left sided vein (V)	6	5.0 %
2. inverted Y shaped TD (VI)	4	3.3 %
Total	120	

さに存在するかを検討する為に第4胸椎下縁までに位置するもの(上位),それより第7胸椎までに位置するもの(中位),それ以下のもの(下位)の3つに分けた。(境界線上に位置する plexus は plexus の範囲が長い部位に入れた。) plexus が上位に位置したものが14例,中位13例,下位11例と明らかな差異は認め得なかった。

小括: 胸管走行中に plexus 形成をみる症例は25.8%に認められ,主幹を有する型は主幹を有さない型に比べ若干多かった。また重複胸管に

高頻度に存在した。plexus 形成の解剖学的位置に特徴は見出せなかった。

4. 胸管終末部の形状(図5,表7)

胸管終末部は重複開口がしばしば認められ,しかも頸部リンパ本幹,鎖骨下リンパ本幹との合流あるいは,それらに逆流することさえあり終末部の解剖をX-P上正確に把握することは極めて困難である。よって終末部の形状をできるだけ簡単に単管開口,重複開口,3重複開口以上あるいは plexus 形成をみるもの,以上3つに分類し検討を加えた。対象120例のうち全体像の観察で左右Y型(type IV)を示した12例の存在のため,計132部位の終末部について観察した。単管開口は38部位(28.8%),重複開口は15部位(11.4%),3重複開口以上あるいは plexus 形成は81部位(61.4%)であった。

小括: 胸管終末部を単管開口,重複開口,3重複開口以上あるいは plexus 形成の3つの形状に分類した。3重複開口以上あるいは plexus 形成を示す形状の頻度が多く,単管開口,重複開口の順であった。

II. リンパ節描出に関する観察結果

1. 縦隔リンパ節描出について(表8)

リンパ管造影後24時間像で縦隔内のリンパ節が描出されることはよくみられる。対象120例中30例(25.0%)に描出され,正常型(type I)胸管では96例中19例(19.8%)であったのに反して破格を持つ胸管では24例中11例(45.8%)と高頻度に描出された。segmental plexus formationと描出されたリンパ節との関係を見ると,30例中29例(96.7%)までが plexus 形成と同じ解剖学的位置にリンパ節が描

Table 5 : Position of cisterna chyli.

Position	No. of cases
Level Th 11	2 (2.9%)
Level Th 12	18 (26.5%)
L ₁ to L ₂	48 (70.6%)
Total	68

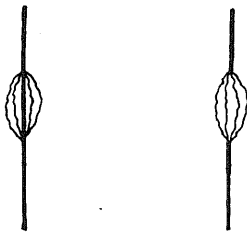


Fig. 4. Segmental plexus formation.

Table 6 : Classification of plexus formation.

Form	No. of sites	Relationship to TD variation	No. of cases	Location	No. of sites
With main duct	21 (44.7%)	With duplication	15	upper third	14
Without main duct	17 (55.3%)	Without duplication	16	middle third	13
				lower third	11
Total	38 (31 cases)		31		38

Table 7 : The branching patterns of the terminal portion of TD.

Branching pattern	No. of terminal portions	Frequency of visualization of SCL*
Single channel	38 (28.8%)	3/38 (7.9%)
Two channels	15 (11.4%)	7/15 (46.7%)
More than three channels (including plexus formation)	81 (61.4%)	67/81 (82.7%)
	132 (120 cases)	77/132 (58.3%)

*SCL: supraclavicular lymphnodes.

出され、これらのリンパ節は胸管の介在リンパ節と考えられる。他の1例は右傍気管リンパ節が描出された症例であった。

小括：破格を持つ胸管の縦隔リンパ節の描出率は45.8%であるのに反して破格を持たない胸管では19.8%と低い。1例以外は Segmental plexus formation と同じ位置にリンパ節描出

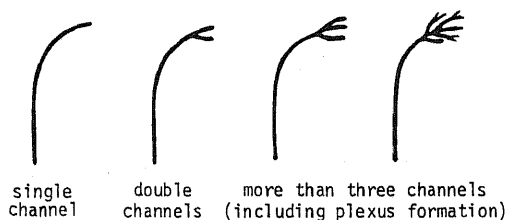


Fig.5 Classification of terminal branching pattern.

Table 8 : Mediastinal lymphnodes visualization.

	Visualized	Non visualized
Normal TD 96 cases	19 cases (19.8%) (18 cases)*	77 cases (80.2%)
Variation of TD 24 cases	11 cases (45.8%) (11 cases)*	13 cases (54.2%)
Total 120 cases	30 cases (25.0%) (29 cases)*	90 cases (75.0%)

* with segmental plexus formation.

をみた。

2. 鎖骨上窩リンパ節描出について (表7)

前述した胸管終末部132部位のうち77部位(58.3%)は鎖骨上窩リンパ節が描出された。単管開口を示した終末部38部位で3部位(7.9%)、重複開口では15部位中7部位(46.7%)、3重複開口以上あるいは plexus 形成の81部位中67部位(82.7%)に鎖骨上窩リンパ節は描出され開口数が多い胸管終末部に描出率は高い。

小括：鎖骨上窩リンパ節の描出頻度は終末胸管の開口数が多い方が高い。

Ⅲ. 胸管の走行位置に関する観察結果

1. 正面像について

それぞれの観察項目については、胸管から胸椎左縁までの距離(図1-a)の計測によって得られた結果について検討した。更に3)大動脈延長の程度別については胸管から大動脈左縁までの距離(図1-b)の計測によって得られた結果についても検討を加えた。

1) 性別(図6, 統計値は表9に示した。)

男女間の平均値の有意差検定の結果 Th4, Th5, Th6, Th9 の高さで有意の差がみられ Th5, Th6 は甚だ有意の差であった。図6(性別)でも明らかな様に正面像において男性胸管は女性に比べ正中より位置し、胸椎と重なって走行する傾向を示した。特に Th4 から Th9 の高さでその傾向が強いと考えられる。

2) 年齢別(図6, 統計値は表10に示した。)

平均値の有意差検定において39才以下の群と40才

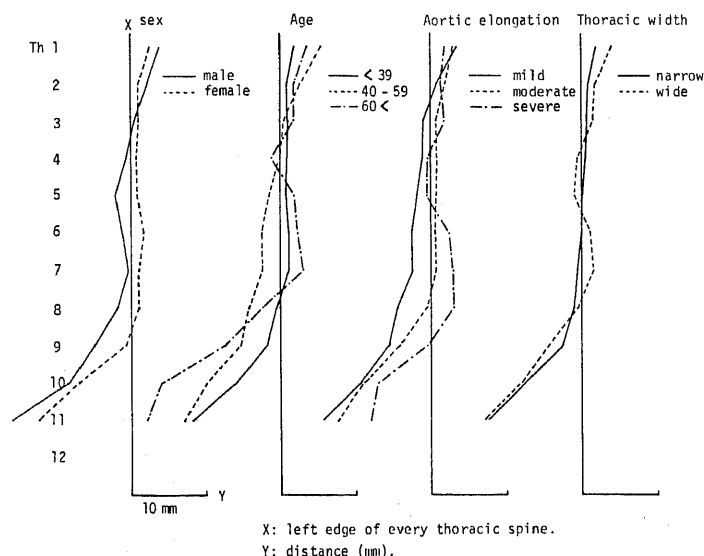


Fig. 6. Distance between TD and thoracic spine on A-P view (mean).

から59才までの群との間にはTh2, Th6, Th7の高さで有意の差がみられ、Th6では甚だ有意の差であった。40才から59才までの群と60才以上の群との間には、Th8の高さにのみ有意の差がみられた。また39才以下の群と60才以上の群との間にはTh6, Th7, Th8の高さで甚だ有意の差がみられた。図6(年令)で示した如く平均値のグラフは60才以上の群では胸管の走行に蛇行がみられ、年令が若くなるに従い胸椎と重なり、しかも直線的な走行を示した。

3) 大動脈延長の程度別(図6, 図7, 統計値は表11, 表12に示した。)

胸管と胸椎との関係により得られた結果は、大動脈延長のmild群とmoderate群との間の平均値の有意差検定においてTh3, Th6, Th7の高さで有意の差がみられ、moderate群とsevere群ではTh7, Th8で甚だ有意の差、mild群とsevere群の間ではTh3, Th6, Th7, Th8, Th9の高さで有意差がありTh6, Th7, Th8は甚だ有意の差であった。図6(大動脈延長)で示した如くsevere群の胸管の走行は蛇行が著しく大動脈延長が軽度となるに従い胸管は正中よりに位置する傾向を示し椎体と重なって走行する様になる。有意差からみると胸管はTh7を中心とした高さで

特に大動脈延長による影響を受けやすい。これらの結果は年令別で検討した結果と類似する。

胸管と胸部大動脈との関係により得られた結果は、胸管と胸部大動脈との距離を計測できるTh4からTh10までの範囲で、mild群、moderate群、severe群の3者間においてすべてに甚だ有意の差がみられた。図7においても同様に大動脈延長が進行するに従い胸管の走行は胸部大動脈左縁との距離が徐々に増す傾向を示している。

4) 胸廓横径の大小別(図6, 統計値は表13に示した。)

平均値の有意差検定の結果、胸管横径のwide群とnarrow群との間にはいずれの高さにおいても有意の差は認められなかった。図6(胸廓巾)をみるとwide群はnarrow群に比べ軽度蛇行する傾向を示しているが、統計的な有意差はない。

小括：正面像における胸管走行の観察結果をまとめると、男性胸管は僅かではあるが女性に比べ正中よりを走行する傾向を示した。加令に伴う大動脈の延長によって胸管もまた胸部大動脈が移動する方向、すなわち左方へ移動し蛇行をも示す。その変化の最も著しいのはTh7を中心とした部位であった。しかしながら胸管から胸部大動脈左縁までの距離は大動脈の延長が進むにつれ徐々に広がる、すなわち胸管は胸部大動脈の移動についてゆけないという結果も同時に得られた。また胸廓横径の大小によって胸管の走行には有意な所見は得られなかった。

2. 側面像について

それぞれの観察項目については、胸管から胸椎前縁までの距離(図2-c)の計測によって得られた結果について検討した。更に3)大動脈延長の程度別については胸管から胸部大動脈後縁までの距離(図2-d)の計測によって得られた結果についても検討を加えた。

1) 性別(図8, 統計値は表14に示した。)

平均値の有意差検定においてTh6, Th7, Th8, Th9, Th11で有意差がみられ、Th6, Th7は甚だ有意の差であった。図7(性別)でも明らかな様に側面像では男性胸管は女性胸管に比べ胸椎のより前方へ離れて走行する傾向を示した。

2) 年令別(図8, 統計値は表15に示した。)

39才以下の群と40才から59才までの群、40才から59才までの群と60才以上の群、それらの間には平均値の有意差検定の結果、全走行にわたり有意差は認められなかったが、39才以下の群と60才以上の群との間にはTh2, Th9, Th11の高さで有意の差がみら

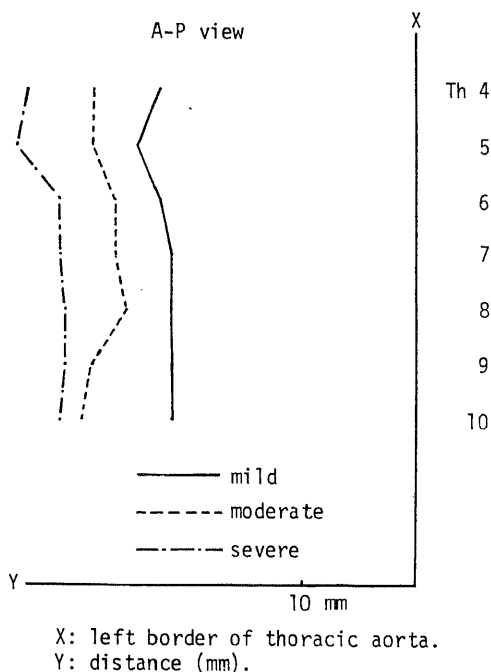


Fig. 7. Distance between TD and thoracic aorta due to the degree of aortic elongation on A-P view (mean).

れた。図7(年齢)からは特別な所見は見出せない。

3) 大動脈延長の程度別(図8, 図9, 統計値は表16, 表17に示した。)

胸管と胸椎との関係により得られた結果は平均値の有意差検定において, mild 群と moderate 群では Th4, Th11 で有意の差がみられたが, moderate 群

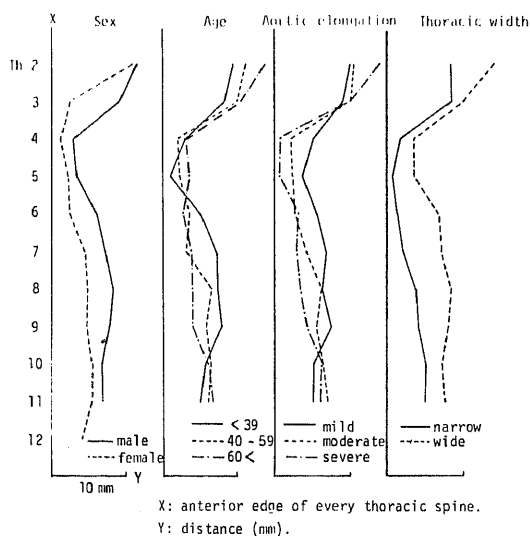


Fig. 8. Distance between TD and thoracic spine on lateral view (mean).

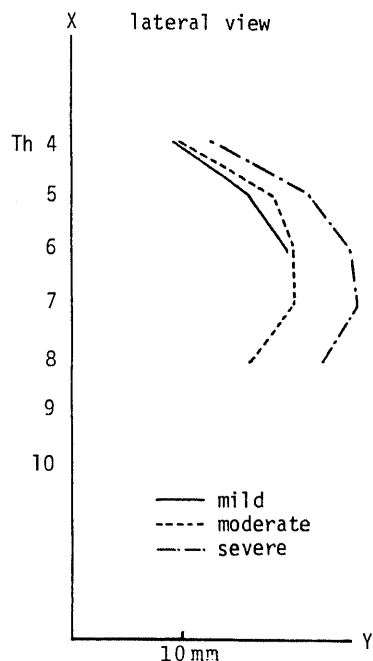


Fig. 9. Distance between TD and thoracic aorta due to the degree of aortic elongation on lateral view (mean).

Table 9 : Distance between TD and thoracic spine on A-P chest films.

Sex	Thoracic spine	Statistics	Th1	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
Total	\bar{x} (mm)		2.93	1.43	0.75	0.03	-0.40	0.25	0.28	-0.48	-3.41	-8.41	-14.52
	S^2		16.72	10.00	11.22	12.94	14.30	21.78	23.86	36.69	51.32	73.03	44.49
	S		4.09	3.16	3.35	3.60	3.78	4.67	4.89	6.06	7.16	8.55	6.67
	$S\bar{x}$		0.64	0.34	0.34	0.37	0.39	0.51	0.58	0.81	1.02	1.32	1.28
	St. Error (%)		21.82	23.49	45.89	1184.24	97.00	204.93	205.59	167.93	30.03	15.69	8.84
	Max		15.4	9.8	10.9	8.6	10.4	12.4	9.9	8.7	10.0	11.4	6.0
	Min		-3.3	-6.8	-8.5	-15.2	-10.2	-12.3	-11.1	-15.4	-20.0	-26.5	-24.7
Male	\bar{x} (mm)		3.77	1.62	0.48	-0.93	-1.98	-1.32	-0.53	-2.08	-5.23	-8.94	-16.67
	S^2		20.94	10.19	17.13	19.27	17.52	29.79	30.20	46.24	53.99	60.89	15.34
	S		4.58	3.19	4.14	4.39	4.19	5.46	5.50	6.80	7.35	7.80	3.92
	$S\bar{x}$		1.11	0.51	0.65	0.69	0.65	0.89	0.94	1.33	0.64	1.84	1.13
	St. Error (%)		29.48	31.65	137.77	73.96	33.08	67.28	178.14	64.21	12.21	20.56	6.78
	Max		15.3	8.1	10.9	8.6	10.4	12.4	9.9	8.7	10.0	11.4	-9.7
	Min		-3.3	-6.8	-8.5	-15.2	-10.2	-12.3	-11.1	-15.4	-18.6	-21.5	-24.7
Female	\bar{x} (mm)		2.33	1.28	0.94	0.75	0.80	1.51	1.03	0.90	-1.93	-8.00	-12.80
	S^2		13.62	10.01	7.00	7.27	8.77	12.17	17.53	25.47	46.08	84.79	63.46
	S		3.69	3.16	2.65	2.70	2.96	3.49	4.19	5.05	6.79	9.21	7.97
	$S\bar{x}$		0.75	0.45	0.36	0.36	0.40	0.51	0.69	0.92	1.31	1.88	2.06
	St. Error (%)		32.29	34.95	38.13	48.80	50.62	33.67	67.02	102.39	67.83	23.49	16.07
	Max		15.4	9.8	5.6	4.8	9.9	8.5	8.8	7.5	9.3	5.7	6.0
	Min		0.3	-4.8	-5.3	-6.2	-4.8	-7.0	-7.2	-11.8	-20.0	-26.5	-24.6

と severe 群との間には胸管の全走行にわたり有意差はなかった。また mild 群と severe 群との間には Th4 で甚だ有意の差, Th9 で有意の差が得られた。図 8 (大動脈延長) でみると Th4, Th5 の高さで大動脈延長が進むに従い胸管と椎体との距離は徐々に狭くな

り、胸管はより後方に位置する傾向を示している。

胸管と胸部大動脈との関係により得られた結果は、mild 群と moderate 群との間には有意差はどの高さにおいてもみられなかった。moderate 群と severe 群の間では Th5 で有意の差, Th6, Th7 で

Table 10 : Distance between TD and thoracic spine on A-P chest films.

Age	Thoracic spine Statistics	Th1	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
≤ 39	\bar{x} (mm)	5.29	2.50	0.60	0.04	- 1.08	- 2.25	- 2.29	- 4.20	- 5.60	-10.60	-13.30
	S^2	28.90	6.17	8.00	8.68	12.48	18.80	15.82	29.60	48.54	45.55	79.57
	S	5.38	2.48	2.83	2.95	3.53	4.34	3.98	5.44	6.97	6.75	8.92
	$S\bar{x}$	2.03	0.53	0.57	0.58	0.69	0.89	0.87	1.41	1.80	1.74	2.82
	St. Error (%)	38.44	21.18	94.27	1520.53	64.32	39.34	37.96	33.45	32.10	16.44	21.21
	Max	15.4	8.2	6.2	4.1	5.3	6.8	3.2	4.4	5.1	4.3	6.0
40 - 59	Min	1.0	- 2.2	- 5.9	- 1.9	- 10.2	-10.0	-11.1	-12.7	-17.3	-12.0	-20.3
	\bar{x} (mm)	1.86	0.88	0.68	0.68	0.69	1.14	0.82	- 0.67	- 2.25	- 6.69	-12.38
	S^2	9.83	11.70	12.69	13.00	12.81	18.01	23.23	36.58	42.07	57.06	16.56
	S	3.14	3.42	3.56	3.61	3.58	4.24	4.82	6.05	6.49	7.55	4.07
	$S\bar{x}$	0.68	0.54	0.56	0.57	0.61	0.72	0.93	1.24	1.62	2.18	1.44
	St. Error (%)	36.83	61.82	83.41	84.44	88.19	62.76	113.82	185.08	72.07	32.59	11.63
60 ≤	Max	11.1	9.8	8.0	8.6	10.4	8.8	9.1	8.7	6.3	2.1	- 5.2
	Min	- 3.3	- 6.8	- 8.5	- 6.9	- 4.6	- 8.7	- 7.8	-15.4	-19.2	-25.3	-17.1
	\bar{x} (mm)	3.39	1.37	0.97	- 0.83	- 1.00	1.35	1.74	3.06	- 2.61	- 7.64	-17.80
	S^2	19.42	9.86	12.68	16.07	16.12	23.04	23.75	21.31	61.67	119.49	22.19
	S	4.41	3.14	3.56	4.01	4.02	4.80	4.87	4.62	7.85	10.93	4.71
	$S\bar{x}$	1.22	0.60	0.66	0.73	0.69	0.94	1.02	1.12	1.85	2.92	1.57
60 ≤	St. Error (%)	36.10	44.11	68.46	87.88	68.86	69.94	58.43	36.61	70.88	38.22	8.82
	Max	15.3	10.3	10.9	5.4	5.3	12.4	9.9	10.2	10.0	11.4	-13.3
	Min	0.2	- 5.2	- 7.3	-15.2	-10.2	-12.3	- 7.4	- 6.0	-20.0	-26.5	-24.7

Table 11 : Distance between TD and thoracic spine on A-P chest films.

Aortic sclerosis	Thoracic spine Statistics	Th1	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
Mild	\bar{x} (mm)	3.67	1.15	- 0.66	- 0.73	- 1.21	- 2.40	- 2.39	- 4.33	- 5.93	- 9.47	-12.00
	S^2	29.75	7.18	11.66	13.86	14.74	19.08	22.53	44.09	47.50	59.99	77.11
	S	5.45	2.68	3.42	3.72	3.84	4.37	4.75	6.64	6.89	7.75	8.78
	$S\bar{x}$	1.82	0.53	0.63	0.68	0.71	0.87	0.99	1.71	1.78	2.00	2.76
	St. Error (%)	49.58	45.53	96.82	92.74	59.06	36.40	41.39	39.57	29.99	21.12	23.01
	Max	15.4	8.0	6.0	8.6	9.9	9.2	9.2	9.0	5.3	4.3	6.0
Moderate	Min	0.2	- 3.2	- 8.5	-10.1	-10.2	-10.3	-11.1	-13.3	-16.6	-21.8	-22.2
	\bar{x} (mm)	3.39	1.77	0.89	0.83	0.26	0.38	0.33	- 0.54	- 4.10	- 9.39	-14.55
	S^2	11.08	8.85	6.17	6.73	10.43	15.79	14.78	17.91	36.41	74.60	20.68
	S	3.33	2.98	2.48	2.60	3.23	3.97	3.85	4.23	6.03	8.64	4.55
	$S\bar{x}$	0.78	0.51	0.42	0.44	0.55	0.70	0.70	0.84	1.35	2.04	1.37
	St. Error (%)	23.15	28.91	47.37	52.91	212.45	187.33	210.81	159.37	32.91	21.69	9.42
Severe	Max	10.8	9.8	6.3	6.4	7.2	7.4	7.7	6.3	6.2	6.2	- 5.0
	Min	0.3	- 5.2	- 6.9	- 7.1	- 5.3	-12.3	- 7.2	- 7.4	-20.0	-25.3	-20.1
	\bar{x} (mm)	1.86	1.31	1.77	- 0.13	- 0.39	2.54	3.29	3.00	- 0.53	- 7.36	
	S^2	16.74	14.30	16.26	18.59	18.11	19.96	24.81	37.33	59.41	95.02	
	S	4.09	3.78	4.03	4.31	4.26	4.47	4.98	6.11	7.71	9.75	
	$S\bar{x}$	1.09	0.70	0.74	0.77	0.76	0.84	0.89	1.53	1.99	2.61	
Severe	St. Error (%)	58.89	53.60	41.66	600.16	197.52	23.29	27.15	50.92	373.40	35.41	
	Max	15.4	7.2	10.9	5.0	10.4	12.4	9.9	8.7	10.0	11.4	
	Min	- 3.3	- 6.8	- 7.2	-15.2	- 8.8	- 8.5	- 7.2	-15.4	-18.8	-25.5	

Table 12 : Distance between TD and thoracic aorta due to the degree of aortic elongation on A-P chest films.

Aortic sclerosis	Thoracic spine	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10
	Statistics							
Mild	\bar{x} (mm)	22.90	24.86	23.54	21.67	22.27	21.87	21.67
	S^2	19.53	13.55	9.62	8.63	9.07	5.55	10.43
	S	4.42	3.68	3.10	2.94	3.01	2.36	3.23
	$S\bar{x}$	0.82	0.63	0.61	0.64	0.78	0.61	0.93
	St. Error (%)	3.58	2.75	2.58	2.96	3.49	2.78	4.30
	Max	30.3	35.1	30.1	28.4	26.9	25.2	26.6
	Min	15.3	16.1	15.5	13.8	15.4	18.2	16.9
Moderate	\bar{x} (mm)	28.91	29.35	27.28	27.23	26.72	28.39	30.14
	S^2	6.83	10.72	8.53	9.22	5.63	10.13	14.13
	S	2.61	3.27	2.92	3.04	2.37	3.18	3.76
	$S\bar{x}$	0.46	0.56	0.52	0.55	0.47	0.75	1.01
	St. Error (%)	1.57	1.91	1.89	2.04	1.78	2.64	3.33
	Max	33.5	37.7	34.2	33.8	31.6	38.6	40.0
	Min	24.9	24.3	22.6	21.8	23.0	23.2	27.1
Severe	\bar{x} (mm)	34.71	36.23	32.61	31.76	31.50	31.62	31.90
	S^2	22.41	18.38	10.84	11.59	11.07	10.09	17.66
	S	4.73	4.29	3.29	3.40	3.33	3.18	4.20
	$S\bar{x}$	0.85	0.77	0.62	0.74	0.83	0.88	1.33
	St. Error (%)	2.45	2.13	1.91	2.34	2.64	2.79	4.17
	Max	46.1	45.0	40.4	36.7	37.2	37.2	38.0
	Min	24.9	28.9	26.4	24.6	24.8	25.0	27.3

Table 13 : Distance between TD and thoracic spine on A-P chest films.

Thoracic width	Thoracic spine	Th1	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
	Statistics											
Narrow	\bar{x} (mm)	2.00	1.43	0.65	0.30	0.80	0.16	- 0.65	- 0.55	- 2.81	- 8.28	-12.59
	S^2	11.45	9.95	7.15	9.03	12.55	19.26	18.68	29.98	51.77	84.04	63.38
	S	3.38	3.15	2.67	3.01	3.54	4.39	4.34	5.48	7.20	9.28	7.96
	$S\bar{x}$	0.71	0.46	0.38	0.43	0.51	0.66	0.71	1.02	1.41	1.86	1.93
	St. Error (%)	35.28	32.26	58.50	143.00	616.02	416.04	109.48	184.18	50.25	22.41	15.34
	Max	15.0	9.8	6.3	6.4	10.2	8.6	5.9	8.7	9.3	4.0	6.2
	Min	0.4	- 4.2	- 5.7	- 6.1	-10.2	-12.3	-11.1	-13.4	-20.0	-26.5	-24.7
Wide	\bar{x} (mm)	3.56	1.45	0.98	- 0.26	- 0.87	0.39	1.29	- 0.41	- 4.52	- 8.33	-13.36
	S^2	20.49	10.25	14.30	17.31	16.25	24.49	39.84	45.33	49.27	55.77	90.17
	S	4.53	3.20	3.78	4.16	4.03	4.95	5.31	6.73	7.02	7.47	9.47
	$S\bar{x}$	1.07	0.49	0.56	0.61	0.59	0.77	0.91	1.30	1.46	1.76	2.86
	St. Error (%)	30.00	34.03	57.64	235.02	68.32	198.18	70.40	317.60	32.36	21.12	21.36
	Max	15.4	8.3	10.9	8.6	10.4	12.4	9.9	8.4	10.0	11.4	11.3
	Min	- 3.3	- 6.8	- 8.5	-15.2	- 9.3	- 9.1	- 8.4	-14.5	-18.8	-11.9	-24.5

甚だ有意の差が認められた。また mild 群と severe 群との間には Th5, Th6 の高さで甚だ有意の差であった。図 9 は大動脈延長が進行するに従い胸管の走行は胸部大動脈後縁との距離が徐々に増す傾向を示した。

4) 胸廓前後径の大小別 (図 8, 統計値は表 18 に示した。)

narrow 群と wide 群との間で平均値の有意差検定を行うと Th2, Th5, Th7, Th8, Th9, Th10, Th11 の高さで有意差がみられ, Th2, Th6, Th7, Th8,

Th9, Th11 は甚だ有意の差であった。図 7 (胸廓巾) で示した側面像における胸管の走行で wide 群は narrow 群と比較して胸椎のより前方へ離れて走行する傾向を示し, この結果は性別によって得られた結果と類似し, その差はより顕著である。

小括 : 側面像における胸管走行の観察結果をまとめると, 男性および胸廓前後径の大きい群が胸椎前縁から離れてより前方を走行する傾向を示した。胸管は加齢による大動脈の延長が進行す

Table 14 : Distance between TD and thoracic spine on lateral chest films.

Sex	Thoracic spine Statistics		Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11	Th12
Total	\bar{x} (mm)		11.39	9.64	2.66	2.26	4.01	4.67	6.13	6.02	6.03	6.00	4.59
	S^2		49.31	48.26	27.13	34.73	48.36	59.26	42.19	30.64	15.05	7.51	8.51
	S		7.02	6.95	5.21	5.89	6.95	7.70	6.50	5.54	3.88	2.74	2.92
	$S\bar{x}$		0.77	0.75	0.55	0.62	0.75	0.90	0.83	0.70	0.48	0.37	0.71
	St. Error (%)		6.78	7.72	20.73	27.53	18.69	19.29	13.46	11.68	7.92	6.22	15.42
	Max		30.4	29.9	15.0	15.2	22.1	16.5	18.9	18.6	15.2	11.1	11.3
Male	Min		- 5.4	- 4.2	-18.8	-32.4	-16.3	-26.1	-12.3	-10.7	- 4.3	0.4	0.3
	\bar{x} (mm)		11.58	9.33	2.87	3.46	6.38	7.03	8.30	7.84	6.85	7.00	
	S^2		62.08	52.35	21.73	19.09	41.41	41.41	38.99	24.97	15.36	7.90	
	S		7.88	7.24	4.66	4.37	6.44	6.44	6.24	5.00	3.92	2.81	
	$S\bar{x}$		1.31	1.21	0.77	0.72	1.06	1.12	1.20	1.00	0.75	0.63	
	St. Error (%)		11.34	12.92	26.74	20.76	16.59	15.34	14.49	12.75	11.01	8.98	
Female	Max		30.4	29.9	15.0	15.2	22.1	16.5	18.9	18.6	13.1	11.1	
	Min		- 5.4	- 2.2	- 9.8	- 8.3	- 6.7	- 7.8	- 3.9	0.1	- 4.3	2.0	
	\bar{x} (mm)		11.23	9.86	2.52	1.42	2.22	2.50	4.46	4.78	5.46	5.41	3.71
	S^2		40.62	48.24	31.43	44.48	47.01	64.72	39.25	31.39	14.41	6.55	4.22
	S		6.37	6.80	5.61	6.67	6.86	8.05	6.27	5.60	3.80	2.56	2.05
	$S\bar{x}$		0.93	0.95	0.78	0.92	0.98	1.27	1.06	0.83	0.61	0.44	0.55
	St. Error (%)		8.27	9.65	30.86	64.74	44.04	50.88	23.76	17.15	11.13	8.11	14.78
	Max		30.2	25.3	10.6	11.5	21.3	16.5	14.5	13.3	15.2	10.3	6.0
	Min		- 1.1	- 4.2	-18.8	-32.4	-16.3	-26.1	-12.3	-10.7	0.4	0.4	0.3

Table 15 : Distance between TD and thoracic spine on lateral chest films.

Age	Thoracic spine Statistics		Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
≤ 39	\bar{x} (mm)		9.60	8.31	2.62	1.15	5.21	7.15	7.39	8.11	5.80	5.05
	S^2		26.08	21.34	38.24	59.58	30.35	34.24	22.84	12.34	4.49	6.26
	S		5.11	4.62	6.18	7.72	5.51	5.85	4.78	3.51	2.12	2.50
	$S\bar{x}$		1.02	0.91	1.03	1.51	1.13	1.31	1.13	0.83	0.47	0.56
	St. Error (%)		10.64	10.91	39.48	131.18	21.60	18.30	15.25	10.21	8.17	11.08
	Max		20.2	18.4	13.8	11.2	15.4	16.1	15.9	15.3	9.2	11.1
40 - 59	Min		2.4	0.1	-18.8	-32.4	- 3.0	0.3	-10.0	3.2	3.4	0.1
	\bar{x} (mm)		11.34	10.24	2.37	2.19	3.78	3.83	6.58	5.88	6.54	6.46
	S^2		50.04	50.42	21.83	21.16	62.46	76.83	48.01	37.53	18.09	9.88
	S		7.07	7.10	4.67	5.12	7.90	8.77	6.93	6.13	4.25	3.14
	$S\bar{x}$		1.25	1.22	0.79	0.85	1.32	1.60	1.36	1.23	0.87	0.67
	St. Error (%)		11.02	11.90	33.31	38.86	34.86	41.75	20.66	20.84	13.27	10.38
60 ≤	Max		30.3	35.5	15.0	15.2	22.1	16.5	18.9	14.7	15.2	11.0
	Min		- 5.4	- 2.3	-10.1	-10.9	-16.3	-26.1	-12.3	-10.7	0.4	0.4
	\bar{x} (mm)		13.68	10.19	3.07	3.36	3.23	3.61	4.22	4.21	5.85	6.75
	S^2		63.55	72.54	25.25	22.98	46.99	55.34	52.07	34.28	22.55	3.84
	S		7.97	8.52	5.03	4.79	6.86	7.44	7.22	5.86	4.75	1.96
	$S\bar{x}$		1.59	1.64	0.95	0.91	1.34	1.55	1.70	1.34	1.06	0.57
	St. Error (%)		11.65	16.09	30.92	26.99	41.84	43.00	40.28	31.90	18.15	8.38
	Max		30.4	29.9	14.8	12.3	21.4	15.6	15.5	18.6	5.3	10.2
	Min		- 1.3	- 4.2	- 8.8	- 8.6	- 8.3	- 7.3	- 7.1	- 2.0	- 4.3	3.3

るに従い、胸部大動脈が移動する方向、すなわちより後方を走行する傾向にあり、その変化はTh4、Th5の高さで著しかった。しかしながら胸管から胸部大動脈後縁までの距離は大動脈の延長が進行するにつれ徐々に広がるという結果も同時に得られた。

考 察

I. 胸管の形態に関する観察

破格という点でリンパ系は他の臓器をしのぎ、胸管においても同様に多くの破格が認められる。胸管は起始部の乳び槽から単管で上行し静脈角に開口する左側

Table 16 : Distance between TD and thoracic spine on lateral chest films.

Aortic sclerosis	Thoracic spine Statistics		Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
Mild	\bar{x} (mm)		10.07	9.17	4.90	3.80	5.97	6.88	6.52	7.57	5.33	5.05
	S^2		29.00	34.00	25.96	21.06	35.69	29.25	15.96	7.96	3.63	5.31
	S		5.39	5.83	5.10	4.59	5.97	5.41	4.00	2.82	1.91	2.31
	$S\bar{x}$		1.00	1.07	0.93	0.84	1.09	1.10	0.87	0.62	0.42	0.52
	St. Error (%)		9.93	11.61	18.99	22.05	18.28	16.06	13.36	8.13	7.80	10.21
	Max		20.0	29.9	15.0	15.2	22.1	13.8	14.7	12.9	9.2	9.8
	Min		2.3	0.3	- 1.4	- 3.9	- 3.2	- 6.1	1.3	2.7	3.0	0.4
Moderate	\bar{x} (mm)		10.43	9.77	2.10	2.34	2.87	4.21	6.46	5.48	6.67	7.05
	S^2		41.98	45.32	14.43	21.13	51.71	81.07	45.66	39.72	20.93	9.25
	S		6.48	6.73	3.80	4.60	7.19	9.00	6.76	6.30	4.58	3.04
	$S\bar{x}$		1.18	1.21	0.68	0.83	1.29	1.70	1.38	1.31	0.93	0.66
	St. Error (%)		11.34	12.37	32.53	35.22	44.98	40.37	23.36	23.99	14.01	9.41
	Max		12.2	11.8	11.3	10.6	15.4	16.5	18.9	15.3	15.2	11.1
	Min		- 1.3	- 4.2	- 4.4	-11.0	-16.3	-26.1	-12.3	-10.7	- 4.3	0.4
Severe	\bar{x} (mm)		14.13	10.04	0.89	0.50	3.08	3.28	3.83	4.35	6.35	6.00
	S^2		76.90	71.72	35.36	61.75	56.16	61.71	53.79	31.37	20.49	6.00
	S		8.77	8.47	5.95	7.85	7.49	7.85	7.33	5.60	4.53	2.45
	$S\bar{x}$		1.79	1.66	1.12	1.49	1.50	1.71	1.73	1.36	1.10	0.78
	St. Error (%)		12.67	16.55	125.82	296.98	48.66	52.83	45.11	31.21	17.28	12.91
	Max		30.4	20.2	10.2	12.3	20.8	17.4	18.4	18.6	15.3	9.3
	Min		- 5.4	- 2.3	-18.8	-32.4	- 8.0	- 7.7	- 7.4	- 2.0	- 0.1	2.3

Table 17 : Distance between TD and thoracic aorta due to the degree of aortic elongation on lateral chest films.

Aortic sclerosis	Thoracic spine Statistics		Th4	Th5	Th6	Th7	Th8
Mild	\bar{x} (mm)		9.23	16.87	19.85		
	S^2		61.53	12.41	18.14		
	S		7.84	3.52	4.26		
	$S\bar{x}$		2.18	0.91	1.18		
	St. Error (%)		23.57	5.39	5.95		
	Max		22.5	22.6	25.0		
	Min		0.2	0.1	10.3		
Moderate	\bar{x} (mm)		9.13	18.00	20.41	19.26	16.27
	S^2		37.71	31.41	30.89	53.20	145.83
	S		6.14	5.60	5.56	7.29	12.08
	$S\bar{x}$		1.12	1.01	1.03	1.67	3.64
	St. Error (%)		12.28	5.59	5.06	8.69	22.37
	Max		23.6	27.5	27.3	25.8	25.9
	Min		0.4	5.3	- 2.2	- 6.8	-19.2
Severe	\bar{x} (mm)		12.30	21.33	25.21	25.11	22.69
	S^2		46.68	38.54	41.91	11.32	19.56
	S		6.83	6.21	6.47	3.37	4.42
	$S\bar{x}$		1.32	1.20	1.32	0.77	1.23
	St. Error (%)		10.69	5.60	5.24	3.08	5.41
	Max		24.4	30.3	31.9	32.4	30.4
	Min		0.2	4.5	0.3	18.4	13.0

胸管(正常型, type I)が最も多くみられ,その頻度は80.0%であった.文献的にみると,それぞれの著者によって破格のとらえ方に多少の違いはあるが,本研究に従った左側胸管の頻度は, X線学的研究では

Cha⁶⁾の91.4%, Wirth⁷⁾の85%, Kausel⁸⁾の84%, 肉眼解剖学的研究では忽那⁴⁾の86.5%, 平城⁹⁾の85.2%という報告があり,ほぼ等しい結果といえる.一方正常型以外の20.0%の胸管はいわゆる発生学的

Table 18 : Distance between TD and thoracic spine on lateral chest films.

Thoracic width	Thoracic spine Statistics	Th2	Th3	Th4	Th5	Th6	Th7	Th8	Th9	Th10	Th11
Narrow	\bar{x} (mm)	8.41	8.66	1.67	0.63	1.40	1.85	3.55	4.12	4.97	4.97
	S^2	31.27	32.93	28.45	44.56	32.34	48.14	22.38	24.89	10.91	6.03
	S	5.59	5.74	5.33	6.68	5.67	6.94	4.73	4.99	3.30	2.46
	$S\bar{x}$	0.86	0.87	0.80	0.98	0.87	1.11	0.82	0.86	0.56	0.44
	St. Error (%)	10.27	9.99	47.70	156.19	62.17	60.18	23.23	20.78	11.23	8.88
	Max	22.2	20.2	15.4	10.4	12.8	13.8	12.7	12.4	9.8	9.6
	Min	- 5.4	- 2.4	-18.8	-32.4	-16.3	-26.1	-12.3	-10.7	1.0	0.4
Wide	\bar{x} (mm)	14.28	10.48	3.54	3.84	6.55	7.14	8.61	8.15	7.33	7.73
	S^2	52.20	63.23	23.92	20.29	52.51	58.35	50.40	28.52	16.85	3.92
	S	7.23	7.95	4.89	4.50	7.25	7.69	7.10	5.34	4.11	1.98
	$S\bar{x}$	1.14	1.23	0.75	0.69	1.12	1.30	1.34	1.03	0.75	0.42
	St. Error (%)	8.00	11.71	21.10	17.90	17.07	18.21	15.59	12.61	10.22	5.46
	Max	30.4	29.9	15.0	15.2	22.1	16.5	18.9	18.6	15.2	11.1
	Min	- 1.3	- 4.2	- 8.8	- 4.7	- 6.5	- 8.9	- 7.3	- 1.1	- 4.3	5.0

Table 19 : Comparison with the variation of TD of other literatures.

	Frequency of left sided TD (normal type)	Frequency of variation TD	Right sided TD	Complete duplication T D	Right and left Y shaped TD	Left Y shaped TD	Inverted Y shaped TD
Kutzuna*	86.5 %	13.5 %			2.9 %		10.6 %
Hiraki*	85.2 %	14.8 %			3.7 %		11.1 %
Cha	91.4 %	8.6 %	0.8 %	2.5 %	2.9 %		2.5 %
Wirth	85.0 %	15.0 %					
Kausel	84.0 %	16.0 %	2.0 %				14.0 %
Celis					1 case		
This study	80.0 %	20.0 %	0.8 %	0.8 %	10.0 %	5.0 %	3.3 %

* Anatomical study

観点から破格として扱いか、破格の分類頻度は右側静脈系に開口する右側型 (type II) は 0.8 %、左右独立した胸管を形成し、それぞれ左右の静脈系に開口する完全重複型 (type III) は 0.8 %、不完全重複型のうち左右の静脈系に開口する左右 Y 型 (type IV) は 10.0 %、両方の胸管ともに左側静脈系に開口する左 Y 型 (type V) は 5.0 %、逆 Y 型 (type VI) は 3.3 % にみられた。文献上、右側型胸管の頻度は X 線学的研究における Cha⁶⁾ の 0.8 %、Kausel⁸⁾ の 2 % にしかみられず肉眼解剖学的研究における忽那⁴⁾ や平城⁹⁾ では認められていない。すなわち右側型胸管は頻度としては極めて少い破格である。完全重複型は Cha⁶⁾ の 2.5 % の報告だけであり右側型胸管同様少い破格と考えられる。左右 Y 型では忽那⁴⁾ の 2.9 %、平城⁹⁾ の 3.7 %、Cha⁶⁾ の 2.9 %、Celis¹⁰⁾ の 1 例が報告されている

が、それらと比較すると本研究では 10.0 % と多くみられた。また左 Y 型が分類されている報告はみあたらず、胸管終末部の一垂型とみなされているのかもしれない。本研究では終末部の分枝は 1 椎体を越えないものと規定し、それ以上長い分枝は左 Y 型に分類した。逆 Y 型では Cha⁶⁾ の 2.5 %、忽那⁴⁾ の 10.6 %、平城⁹⁾ の 11.1 %、Kausel⁸⁾ の 14 % と報告によって多少差が認められ、本研究における 3.3 % の頻度は他の報告と比べ少かった。以上の様に本研究の胸管の全体像の形態についての頻度は他の報告と比較すると、逆 Y 型が少く左右 Y 型が多い印象を受ける。(表 19) しかし例数が少ないので数字としての比較はむずかしい。

胸管起始部である乳び槽の形状は紡錘状を呈することが多いとされているが、小嚢状、双嚢状、網状を呈することもしばしばある⁹⁾¹¹⁾。しかし Kinmonth 法に

よるリンパ管造影法でしばしば乳ビ槽の正確な形状を確認できないことがあり位置の確認のみにとどめ形状については検討しなかった。対象 120 例のうち 56.7 % に乳ビ槽の確認が可能であった。Wirth⁷⁾は 87 % に確認し得たと報告しており、本研究に比べ良い成績であるがリンパ管造影法に違いはなく、その原因については明らかでない。通常、乳ビ槽の高さは腎動脈分岐部から腹腔動脈分岐部の高さに位置するが、より高位に位置することもまれではない。椎体の高さで言えば第 1 腰椎から第 2 腰椎の間に存在する頻度が高い⁴⁾⁷⁾⁹⁾¹¹⁾。本研究においても 70.6 % がこの範囲に乳ビ槽が確認されば同様の結果といえる。しかしながら第 2 腰椎下縁から下部に存在する乳ビ槽がなかったという点については注目すべきである。忽那⁴⁾は犬猫においては第 3 腰椎以下に存在する頻度が多いことを示し、人では 2.1 % に第 3 腰椎の高さに存在したと述べている。

胸管はその走行中にしばしば plexus を形成する。Cha⁶⁾はこれを segmental plexus formation と表現し、忽那³⁾⁴⁾、平城⁹⁾は島形成と呼んでいる。本研究においては対象 120 例中 31 例 (25.8 %) に plexus の存在をみた。同じ X 線学的研究の Cha⁶⁾は 18.1 % であり肉眼解剖学的研究である忽那⁴⁾の 50 %、平城⁹⁾の 55.6 % と差がある。X 線上描出しえない plexus の存在が考えられる数字であろう。通常 plexus は 1 個所にみられることの方が多いが複数でみられることもある。plexus 形成をみた 31 例中 12 例 (38.7 %) は 2 個所の存在を確認した。Cha⁶⁾は 25.0 % に 2 個所にみられたと報告している。plexus の形成位置は僅かに高位に多くみられた。しかしながら若干高位に少かったとする Cha⁶⁾の報告やまた 55 % 高位に存在した平城⁹⁾の報告もある。こういったばらつきも X 線上描出し得ないために生ずると考えられる。

胸管終末部はその形状について X 線学的に観察するには限界がある。その原因として終末部の解剖上の変化を Kinmonth¹²⁾のリンパ管造影法で忠実に描出できない点にある。すなわち終末部には症例によって、左鎖骨下リンパ本幹や頸リンパ本幹等と合流して静脈へ流入する Variation が多くみられ、またそれらのリンパ系へ造影剤が容易に逆流したりするためである。また造影剤の量や撮影のタイミングによっても終末部の全部のリンパ管が造影できたかどうか判定がむずかしい。以上の様な理由によって胸管終末部は肉眼解剖学的研究が主流と言える。本研究では胸管終末部の開口様式を単管開口、重複開口、三重複開口以上あるいは plexus 形成をみるもの、以上 3 分類した。それぞれ

31.7 %, 11.4 %, 61.4 % であった。通常日本人は単管で左静脈部に開口する様式が最も多いと言われて³⁾⁴⁾が、文献的にみると単管開口の頻度は X 線学的研究では Cha⁶⁾の 20 %, Pomeranz¹²⁾の 42.5 % であるのに対して、肉眼解剖学的研究では、久保¹³⁾の 67.5 %, 黒須¹⁴⁾の 61.5 %, 忽那⁴⁾の 83.3 %, 豊田¹⁵⁾の 80.6 %, 胎児を扱った平城⁹⁾の 70.4 %, ブラジル人について検討した Zorzetto¹⁶⁾の 84.3 %, アメリカ人では Greenfield¹⁷⁾の 89.4 % があげられる。この様に両研究間には大きな差がみられ胸管終末部の X 線による観察がいかに不確実であるか理解でき、この研究の結果もこれを裏づけるものであった。

II. リンパ節描出に関する観察

リンパ管造影において縦隔内に存在するリンパ節、鎖骨上窩リンパ節が描出されることはよく認められる。縦隔内のリンパ節の描出様式として、胸管の走行経過中に存在する plexus と一致した部位にみられる場合と、気管支縦隔リンパ本幹のリンパ節の様な解剖学上胸管と直接関連を持たないといわれている縦隔内のリンパ系のリンパ節が描出される場合と 2 つがあげられる。Cha⁶⁾は縦隔リンパ節が描出されること自体は異常ではなく描出されたリンパ節構造に異常がなければ後者の様なリンパ節描出も異常とは言えないと述べている。また Baltaxe¹⁸⁾は胸廓内に異常を認めない症例で傍気管リンパ節が描出された 3 例について報告し、胸管と気管支縦隔リンパ系との関連性について正常胸管でも弁機能不全によって通常は機能を持たない副側路から正常例でも容易に逆流すると考えている。山口¹⁹⁾は実験犬において胸管を上方で結紮することによって胸管から多数の副行路の形成を示した。以上胸管には通常では造影されない他の縦隔内リンパ系との吻合枝が正常でも存在すると考えられ弁の単なる機能不全、胸管内圧の変化によって時にはこれらから造影されることもある。従って造影されたこと自体は病的状態と判定はできないと言ふことになるが、このような経路の存在は癌のリンパ行性転移の経路を理解する上で考慮すべきことである。

一方胸管走行中にみられる segmental plexus あるいは島形成といわれる部位に一致して描出されるリンパ節は胸管の介在リンパ節と考えられ胸管以外の縦隔内リンパ系のリンパ節が描出される機転とは違う。本研究では 1 例を除き plexus と一致してみられたので、これらのリンパ節は胸管の介在リンパ節が描出されたと考えた。文献上、X 線学的検索による胸管の介在リンパ節だけを扱った報告はないが、肉眼解剖学的検索では忽那⁴⁾の 62.5 %, 平城⁹⁾の 53.7 % に介在リンパ節を

認めたとする報告がある。またこの両者を分けない縦隔リンパ節描出頻度は Wirth⁷⁾の 4.5%、Negus²⁰⁾は上縦隔で 12.0%、下縦隔で 20.4% があげられる。また Cha⁶⁾は 23.9% に認め破格を持つ胸管の 89.2% に描出されたことから破格胸管に高頻度に描出されると強調している。本研究では胸管の介在リンパ節の描出頻度は 24.2% であり、縦隔リンパ節描出とすれば 25.0% であった。また破格胸管では 45.8%、正常型胸管では 19.8% に描出された。Cha⁶⁾の報告は縦隔リンパ節が高頻度に描出される segmental plexus formation を持つ胸管を破格胸管として扱っているために、破格胸管の縦隔リンパ節描出の頻度は高いが、縦隔リンパ節の描出頻度には差はない。また肉眼解剖学的研究における介在リンパ節の検出率と X 線学的な描出率との差はリンパ節の造影度が種々の条件によって変り、一定ではないことを意味する。

鎖骨上窩リンパ節の描出頻度は胸管終末部の数の違いによって異なり単管開口では 7.9%、重複開口では 46.7%、三重複開口以上では 82.7% であった。全体からみれば鎖骨上窩リンパ節の描出頻度は 58.3% であった。文献的には Wirth⁷⁾の 42%、Negus の 55.5% との報告をみるが、肉眼解剖学的研究による胸管開口直前の介在リンパ節いわゆる Virchow 氏リンパ節を確認した頻度として忽那⁴⁾の 28.9% という報告がある。しかし X 線学的研究者間の頻度には大きな差はないが、肉眼解剖学的研究との差は X 線学的研究では逆行性に描出されたと思われる下位頸部リンパ節を含んだ数値と考えざるを得ない。従って本研究においても胸管終末部の開口数によってリンパ節の描出頻度にはあるが、それらのリンパ節を鎖骨上窩リンパ節とは断定し得ない。

Ⅲ. 胸管の走行位置に関する観察

胸管は起始部の乳び槽の高さではほぼ体中心に位置し徐々に左方に位置を変え横隔膜の大動脈裂口に達するまでは大動脈壁と離れて走行する。胸腔内に入った胸管は大動脈の右側後縁に接し上行し第 4 胸椎あるいは第 5 胸椎の高さで大動脈は横行するために大動脈から離れ食道と胸椎の間隙を上行する様になる。第 2 胸椎の高さに達すると左鎖骨窩の前方を横切り左静脈角に開口する^{1) 12) 1) ~ 23)}。

本研究は大動脈右側後縁に位置する胸管が観察項目(性別、年令別、大動脈延長の程度別、胸廓巾の大小別)でどの様に変るかを胸部正側 X-P で胸管と胸椎との距離を計測することによって観察した。このことは種々の病的状態においてみられる偏位した胸管の走行位置の判定に重要な意義を持つとの考えに基づく観察

である。正面像で検討した結果は表 9, 10, 11, 13, にそれぞれの観察項目別にまとめ図 6 はそれらの平均値を示したものである。側面像での検討結果は同様に表 14, 15, 16, 18, 図 8 に示した。さらに胸管と胸部大動脈の位置関係が大動脈延長の程度によって生ずる影響を胸部正側 X-P にて胸管と胸部大動脈との距離を計測することによって検討した。正面像での検討結果は表 12, 図 7, 側面像では表 17, 図 9 に示した。これまでにこの様な胸管の走行変化に関して述べられた論文はない。

男性は女性に比べ胸管は正面像において、より正中側を走行し、側面像では胸椎からより前方に離れて走行する傾向を示した。このことは胸廓巾の大小で得られた結果と類似し男女の胸廓巾の大きさの違いによるものと考えられる。

年令別による胸管の走行の変化は正面像では左方へ、側面像では後方に位置を変える様になる。これらの結果は大動脈延長の程度別によって得られた結果と極めて類似性を示しその変化はより著明であった。すなわち加齢に伴い進行する大動脈延長によって胸管の走行はかなりの影響を受けるということの意味する。しかも胸管の変化が最も著しい部位は大動脈の延長が最も顕著な部位に一致し、正面像ではほぼ第 7 胸椎の高さであり、側面像では大動脈が下行大動脈に移行する第 4, 第 5 胸椎の高さであった。一方、大動脈と胸管との距離は大動脈延長が進むにつれ増す傾向が正面像、側面像ともにみられた。大動脈自体の太さに変化が生ずるとは考えられず、通常胸部大動脈の右側後縁を走行する胸管が徐々に大動脈の延長につれ大動脈右側後縁から離れて走行すると考えられる。すなわち胸管は大動脈の延長によってかなり影響を受け胸部大動脈の動きと同じ方向に移動するが、大動脈自体の動きにはついてゆけず、ある程度延長した大動脈とは離れて走行すると推測される。

結 論

Kinmonth 法によるリンパ管造影法で胸管の形態、リンパ節描出、走行位置についてレントゲンの観察を行い次の様な結論を得た。

1. 胸管の形態に関する観察

1) 胸管の全体像を形態別に正常型 (80.0%) 右側型 (0.8%)、完全重複型 (0.8%)、左右 Y 型 (10.0%)、左 Y 型 (5.0%)、逆 Y 型 (3.3%) の 6 形態に分類した。正常型以外は破格胸管であり、その頻度は 20.0% であった。

2) 乳び槽は第 1 腰椎から第 2 腰椎までの高さに位

置ることが多い、また第2腰椎下縁以下には認めなかった。

3) 胸管の走行中にみられる segmental plexus formation は破格を持つ胸管に 65.2% と多くみられた。また plexus は主幹を有する型 (55.3%) と主幹を有さない型 (44.7%) に分けられた。しかし plexus の位置に特徴はみられなかった。

4) 胸管終末部を単管開口、重複開口、3 重複開口以上の 3 つに分類した。その頻度は 3 重複開口以上 (61.4%)、単管開口 (28.8%)、重複開口 (11.4%) であった。しかしながら胸管終末部はリンパ管造影法ではその全体像が明らかになったとは考えにくい。

2. リンパ節描出に関する観察

1) 縦隔リンパ節の描出頻度は破格胸管に高い。描出されたリンパ節のほとんどが segmental plexus formation の部位に一致してみられた。その他の縦隔リンパ節の描出は右傍気管リンパ節が描出された 1 例にのみ観察された。

2) 鎖骨上窩リンパ節の描出頻度は終末胸管の開口数が多いものほど高かった。しかしながらリンパ管造影法では鎖骨上窩リンパ節ばかりでなく周辺のリンパ系のリンパ節をも描出する可能性があり正確な鎖骨上窩リンパ節の描出とは考えにくい。

3. 胸管の走行位置に関する観察

1) 胸廓巾の大きい男性は、胸廓巾の小さい女性に比べ胸管の走行は正面像でやや正中よりを走行し、側面像ではより前方を走行する傾向を示した。

2) 加齢に伴う大動脈の延長によって胸部大動脈は正面像では左方に、側面像では後方に移動し、その影響によって胸管の走行もまた胸部大動脈と同じ方向に移動する。その変化の最も著しい部位は大動脈延長が顕著な部位に一致し、正面像では第 7 胸椎を中心とした部位であり、側面像では第 4、第 5 胸椎の高さであった。また胸管の移動距離は大動脈の移動距離より短く、これは胸管が大動脈延長による大動脈自体の動きにかなり影響はされるが大動脈の動きにはついてゆけず、徐々に胸部大動脈の右側後縁から離れるものと考えられる。

4. 臨床的に胸管の異常と読影する可能性として次のものが考えられる。

1) 胸管走行中にみられるリンパ節描出

2) 胸管終末部の形状

3) 胸管の蛇行

しかし、これらは次の様な場合では正常と考えるべきであると本研究結果より結論できる。

1) Segmental plexus formation に一致してみ

られ、胸管の介在リンパ節と考えられる症例。

2) 胸管終末部は破格の頻度が多くリンパ管造影上、同部の観察には慎重を要す。

3) 大動脈延長によって胸管の走行に変化がくる。しかし胸部大動脈と同じ方向へ移動するという規則性が認められる。

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜った恩師高島力教授に深甚の謝意を表します。また本研究の遂行にあたり、御協力を賜った教室員各位に感謝致します。

文 献

- 1) Kinmonth, J. B. : Lymphography in man : A method of outlining lymphatic trunks at operation. Clin. Sci, 11, 13-20 (1952).
- 2) Kinmonth, J. B., Taylor, G. W., Tracy, G. D. & Marsh, J. D. : Primary lymphoedema : Clinical and lymphangiographic studies of a series of 107 patients in which the lower limbs were affected. Brit. J. Surg, 445, 1-10 (1957).
- 3) 忽那将愛 : 日本人のリンパ系解剖学. p15 ~ 224, 金原出版, 1968
- 4) 忽那将愛 : リンパ本幹の解剖学的研究. 熊本医学会雑誌, 39, 1-29 (1965).
- 5) 宮本孝昌・保田幹男 : 鶏の胸管と腰リンパ管について. 日本獣医学雑誌, 39, 559-570 (1977).
- 6) Cha, E. M. & Sirijintakarn, P. : Anatomic variation of the thoracic duct and visualization of mediastinal lymph nodes. Radiology, 119, 45-48 (1976).
- 7) Wirth, W. & Frommhold, H. : Lymphography in Progress in Lymphography II, p186~190, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1970
- 8) Kausel, H. W., Reeve, T. S., Stein, A. A., Alley, R. D. & Strananan, A. : Anatomic and Pathologic studies of the thoracic duct. J. Thorac. Surg, 34, 631-642 (1957).
- 9) 平城 定 : 日本人胎児に於ける胸管の人種解剖学的研究, 熊本医学会雑誌, 32, 1008-1019 ()
- 10) Celis, A. & Porter, J. K. : Lymphatics of the thorax : An anatomic and radiologic study. Acta. Radiol. 38, 462-470 (1952).
- 11) Rosenberger, A. & Abrams, H. L. : The thoracic duct in Angiography, 2nd, ed, p135-1367, Little, Brown Co., Boston, 1971
- 12) Pomerantz, M., Herdt, J. R. L., Rockoff, S. D.

- & Ketcham, A. S. : Evaluation of the functional anatomy of the thoracic duct by lymphangiography. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* **46**, 568 - 575 (1963).
- 13) 久保隆一・調 賢哉・松村益美・曲田公光・中川和洋・木原喜民 : 頸部廓清術に於ける胸管損傷の問題. *気食会報*, **14**, 22 - 24 (1963).
- 14) 黒須正夫 : 胸管の局所解剖, 胸管の問題に対する発言. *気食会報*, **14**, 25 - 28 (1963).
- 15) 豊田徳雄・藤川和生・大嶋雅美・神原 忠・鉤スミ子 : ヒト胸管の静脈開口部における胸管および静脈の弁に関する形態学的研究. *脈管学*, **18**, 323 - 330 (1978).
- 16) Zorzetto, N. L., Ripari, W., Freitas, V. D. & Seullner, G. : Anatomical observations on the ending of the human thoracic duct. *J. Morph.* **153**, 363 - 370 (1977).
- 17) Greenfield, J. & Gottlieb, M. I. : Variations in the terminal portion of the human thoracic duct. *Arch. Surg.* **73**, 955 - 959 (1956).
- 18) Baltaxe, H. A. & Constable, W. C. : Mediastinal lymph nodes visualization in the absence of intrathoracic disease. *Radiology*, **90**, 94 - 98 (1968).
- 19) 山口貞夫 : リンパ通過障害時における縦隔リンパ系のX線学的研究, 実験的研究. *胸部外科*, **25**, 872 - 881 (1972).
- 20) Negus, D., Edwards, M. & Kinmonth, J. B. : Filling of cervical and mediastinal nodes from the thoracic duct and the physiology of Virchow's node-Study by lymphography : *Brit. J. Surg.* **57**, 267 - 271 (1970).
- 21) Kinmonth, J. B. : Normal lymphographic appearances : Chest and thoracic duct *In* The Lymphatics, p56 - 69, Edward Arnold, Ltd. London, 1972.
- 22) Davies, D. V. : The thoracic duct *In* Gray's Anatomy 34th ed. p928 - 931, Longmans, Green Co. Ltd, London, 1969.
- 23) Matsukawa, A., Ito, T. & Kimura, K. : Cross Section Anatomy and Computed Tomography Trunk, Igaku tosho shuppan Ltd. Tokyo, 1977.

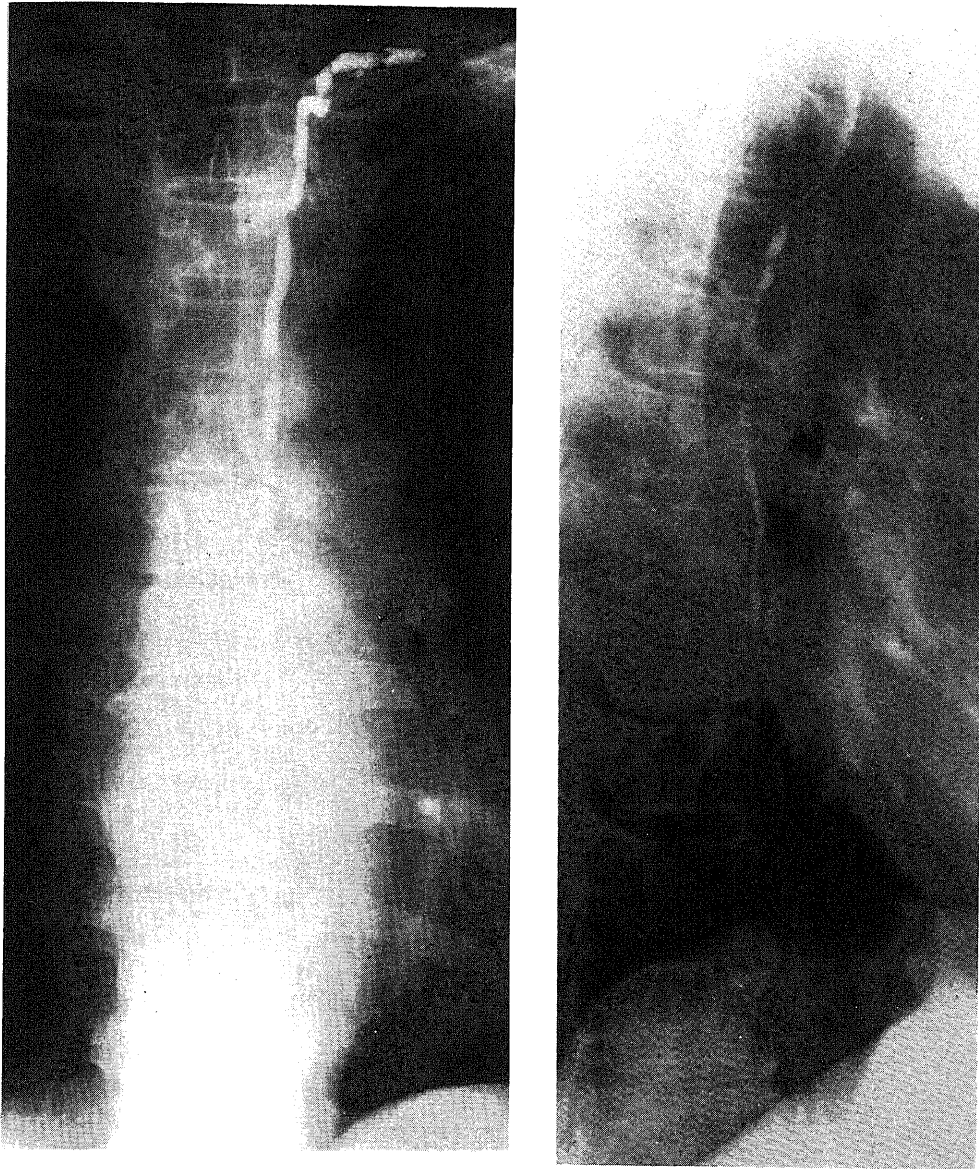


Photo 1 : Normal type of TD.

left ; A-P view. right ; lateral view.

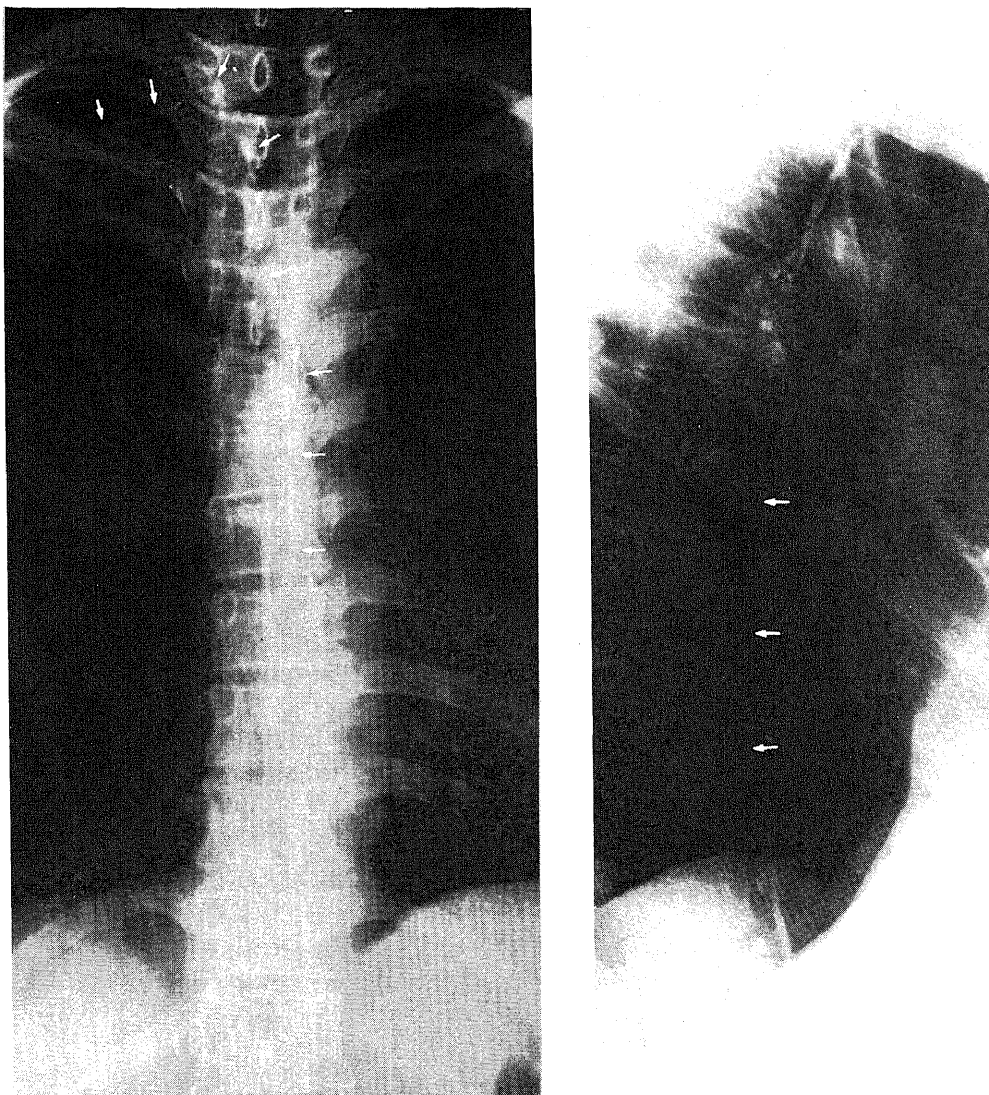


Photo 2 : Right sided type of TD.

left ; A-P view. right ; lateral view.

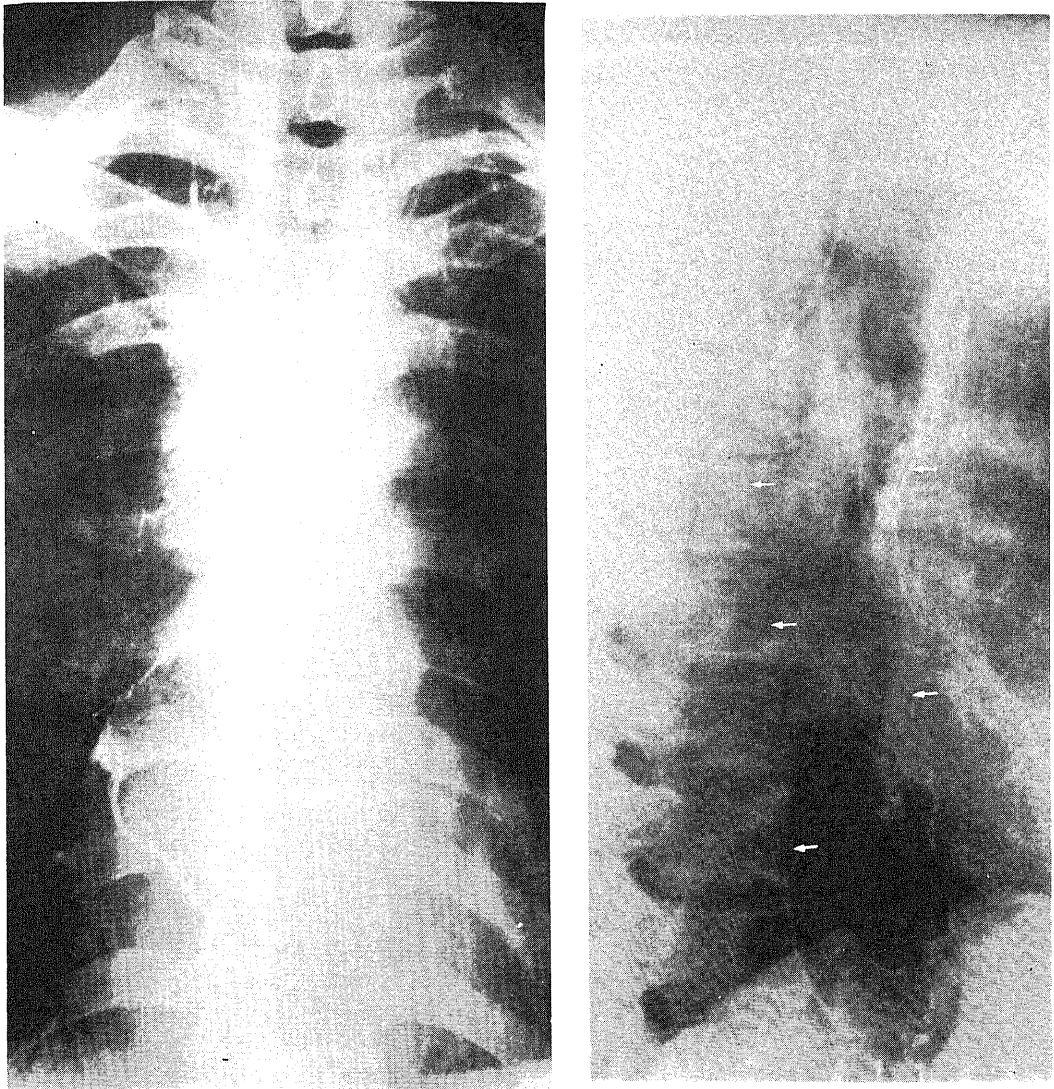


Photo 3 : Complete duplication of TD.

left ; A-P view. right ; lateral view.

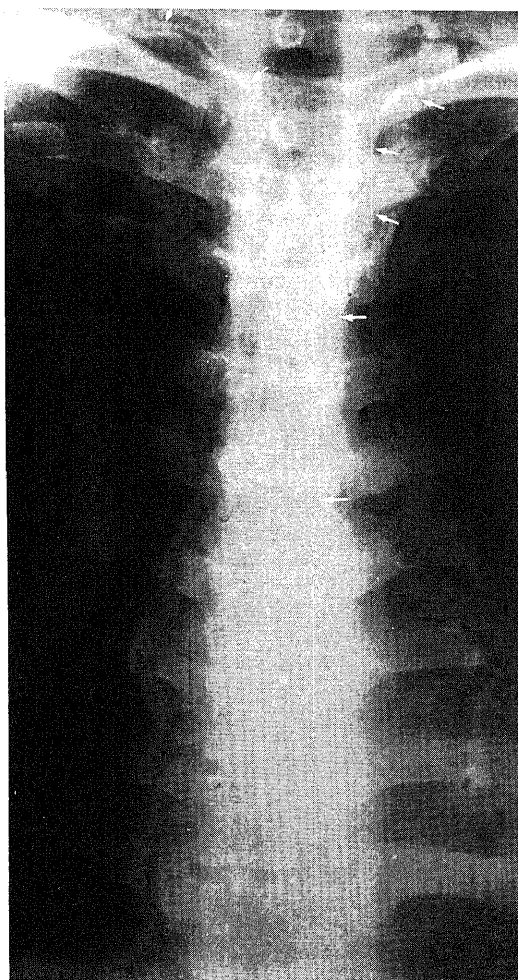


Photo 4 : Right and left Y shaped type of TD.

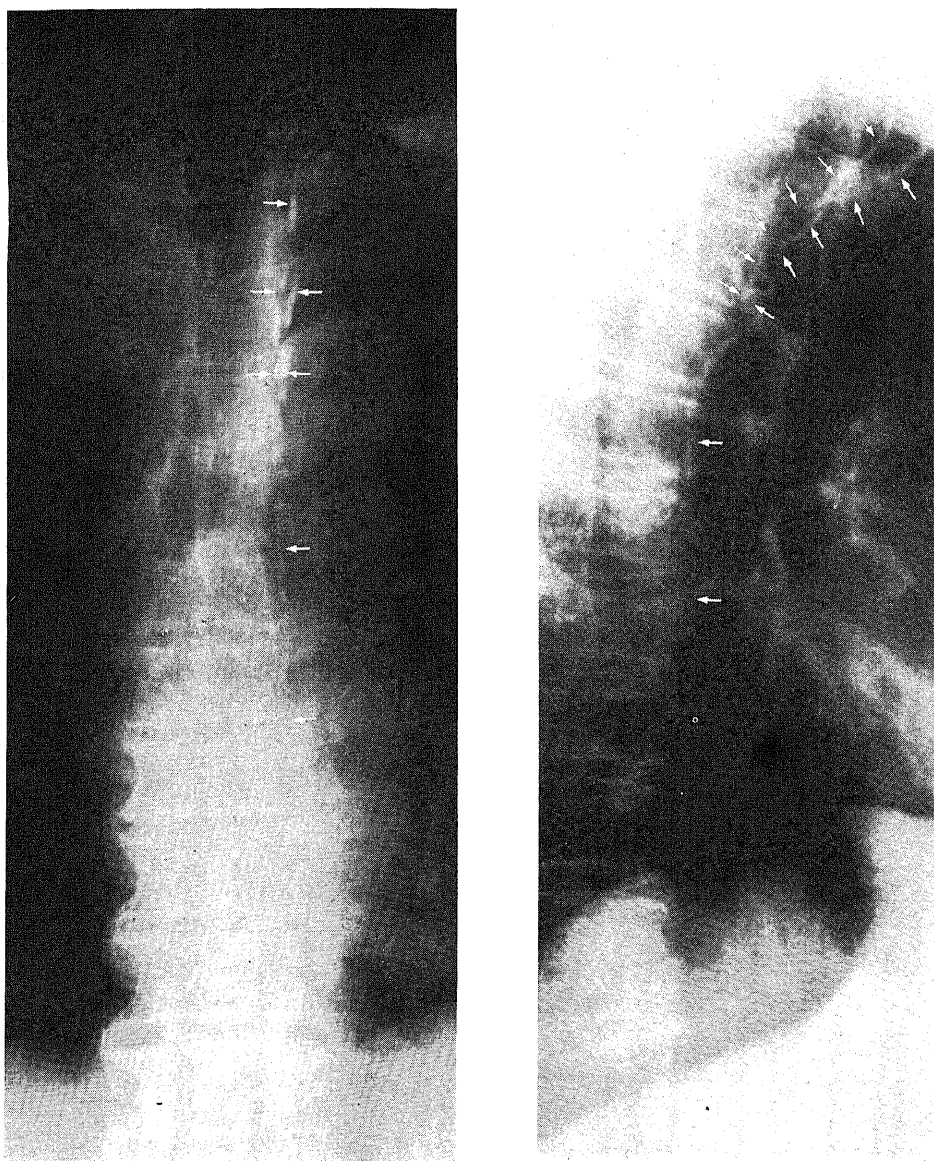


Photo 5 : Left Y shaped type of TD.

left ; A-P view. right ; lateral view.

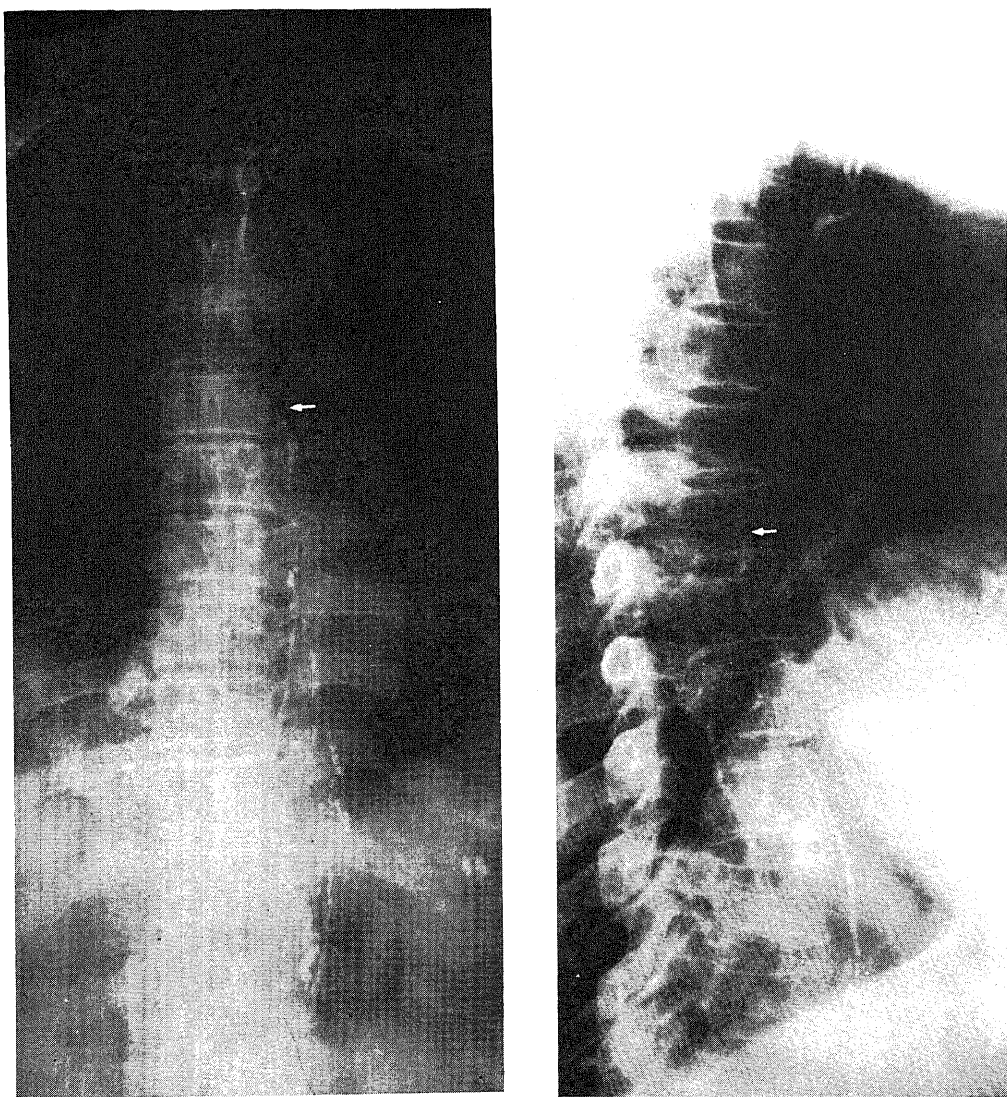


Photo 6 : Inverted Y shaped type of TD.

left ; A-P view. right ; lateral view.

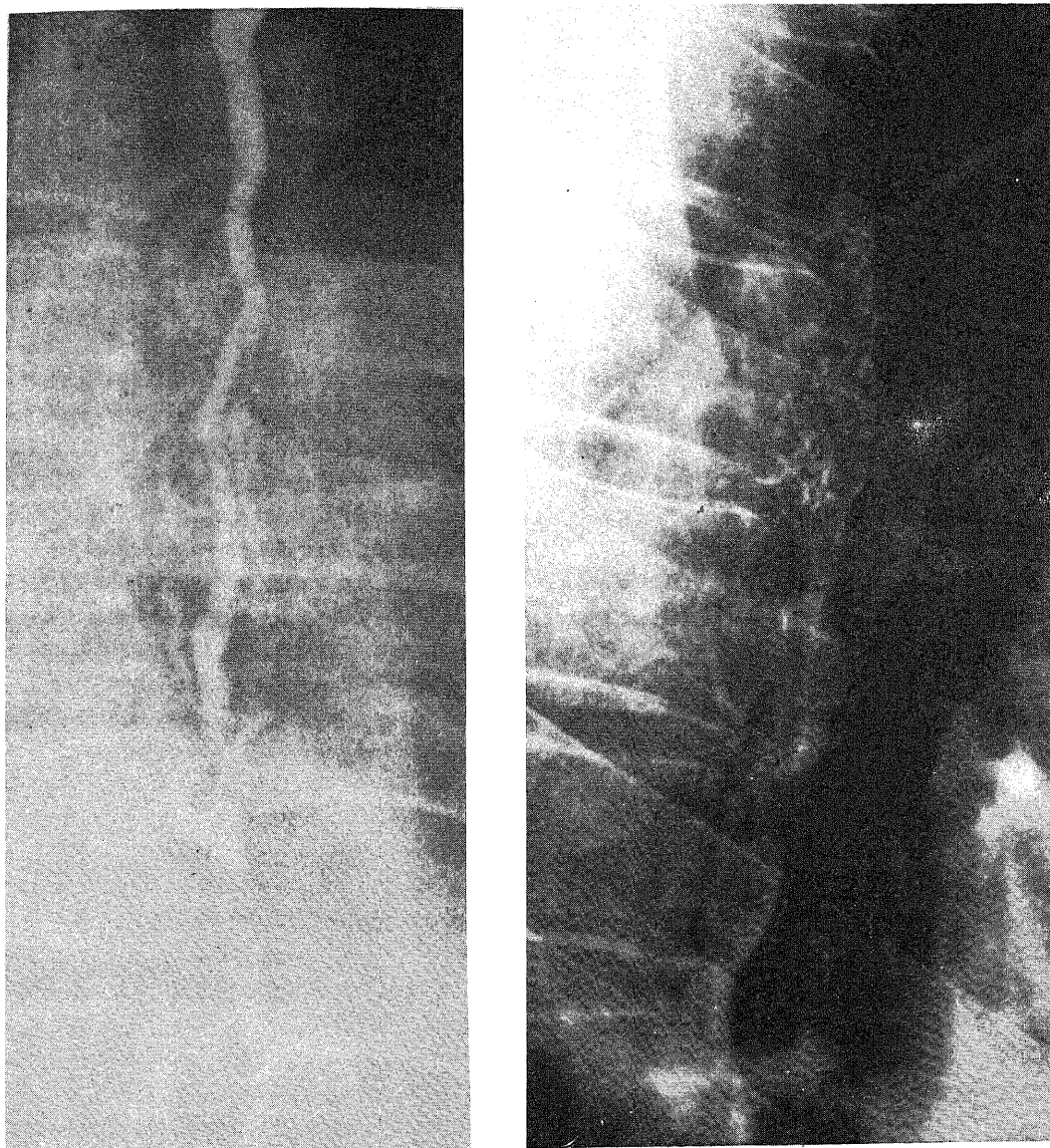


Photo 7 : Segmental plexus formation.

left ; with main duct. right ; without main duct.